

Maturité gymnasiale

Session 2026

EXAMEN DE L'OPTION COMPLÉMENTAIRE BIOLOGIE

Durée : 3 heures

Matériel autorisé : Le candidat amène son matériel : calculatrice non programmable, stylo bille ou plume, crayons de couleur, effaceur, correcteur.

Consignes :

Répondre aux questions uniquement sur les feuilles de réponses fournies.

Ne rien écrire sur les feuilles de données.

Ne pas séparer les feuilles agrafées.

Tous les documents doivent être remis dans le dossier, y compris les feuilles de brouillon.

Chaque problème vaut 12 points.

Problème 1 : Locomotion

Total : 12 points

48 pts ramenés à 12 pts

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le point compte si tout est juste. (10 pts)

1. Quelles affirmations décrivent correctement les fonctions du squelette humain ?

- a) Il permet de stocker du calcium et du phosphore ;
- b) Il assure la production des globules rouges dans la moelle rouge ;
- c) Il est uniquement une charpente rigide servant de support aux muscles ;
- d) Il protège des organes vitaux comme le cerveau et le cœur.

2. Parmi les propositions suivantes, lesquelles correspondent à des types de vertèbres présents chez l'être humain ?

- a) Vertèbres cervicales ;
- b) Vertèbres thoraciques (dorsales) ;
- c) Vertèbres sacrées ;
- d) Vertèbres lombaires.

3. Concernant les côtes, quelles affirmations sont correctes ?

- a) Les vraies côtes sont directement unies au sternum par un cartilage ;
- b) Les fausses côtes sont reliées à la septième côte ;
- c) Les côtes flottantes sont libres en avant ;
- d) Toutes les côtes sont directement attachées au sternum.

4. Que révèlent les expériences réalisées sur un os plongé dans l'acide chlorhydrique ou chauffé à la flamme ?

- a) L'osséine est le constituant minéral de l'os ;
- b) L'os mou après l'ajout d'acide ne contient plus de sels minéraux ;
- c) L'os blanchi et friable après chauffage a perdu sa matière organique ;
- d) La substance osseuse sèche est composée uniquement de sels minéraux.

5. Laquelle des propositions suivantes concerne des articulations fixes ?

- a) Les sutures du crâne ;
- b) L'articulation du genou ;
- c) L'articulation du poignet ;
- d) Les articulations synoviales.

6. Parmi les associations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- a) Articulation pivot : atlas-axis ;
- b) Articulation de glissement : articulation du coude ;
- c) Articulation en selle : base du pouce ;
- d) Articulation sphérique : épaule.

7. Quelles affirmations concernant les différents types de muscles sont correctes ?

- a) Le muscle cardiaque est strié, à cellules courtes, à un seul noyau ;
- b) Le muscle squelettique est strié, à cellules longues et à plusieurs noyaux ;
- c) Le muscle lisse est non strié, à cellules en fuseau et à un seul noyau ;
- d) Le muscle lisse se trouve au niveau des membres.

8. Quelles propositions décrivent correctement l'organisation d'un muscle squelettique ?

- a) Un muscle est formé de faisceaux composés de fibres musculaires ;
- b) Une fibre musculaire est formée de myofibrilles ;
- c) Les myofibrilles sont composées uniquement de myosine.
- d) Les enveloppes conjonctives sont l'épimysium, le périmysium et l'endomysium ;

9. Quelles propositions décrivent correctement les différentes lésions musculaires ?

- a) Le claquage correspond toujours à une rupture complète du muscle ;
- b) L'élongation résulte d'un étirement excessif avec micro-déchirures des fibres musculaires ;
- c) La rupture musculaire se produit le plus souvent à la jonction entre muscle et tendon ;
- d) La rupture du tendon d'Achille est la rupture musculaire la plus connue.

10. Quelles affirmations sont exactes ?

- a) La crampe est une contraction involontaire et brutale d'un muscle ;
- b) Les courbatures apparaissent le lendemain d'un effort musculaire ;
- c) La contracture est une contraction prolongée, mais sans rupture de fibres ;
- d) Les courbatures sont uniquement dues à une accumulation d'acide lactique dans le muscle.

II. Interprétations à partir d'illustrations (15 pts)

A. Sur l'illustration A ci-dessous, recherchez trois déformations. Indiquez le numéro correspondant, le nom de la déformation ainsi que la description de chacune d'elles sur la feuille de réponses. (9 pts)

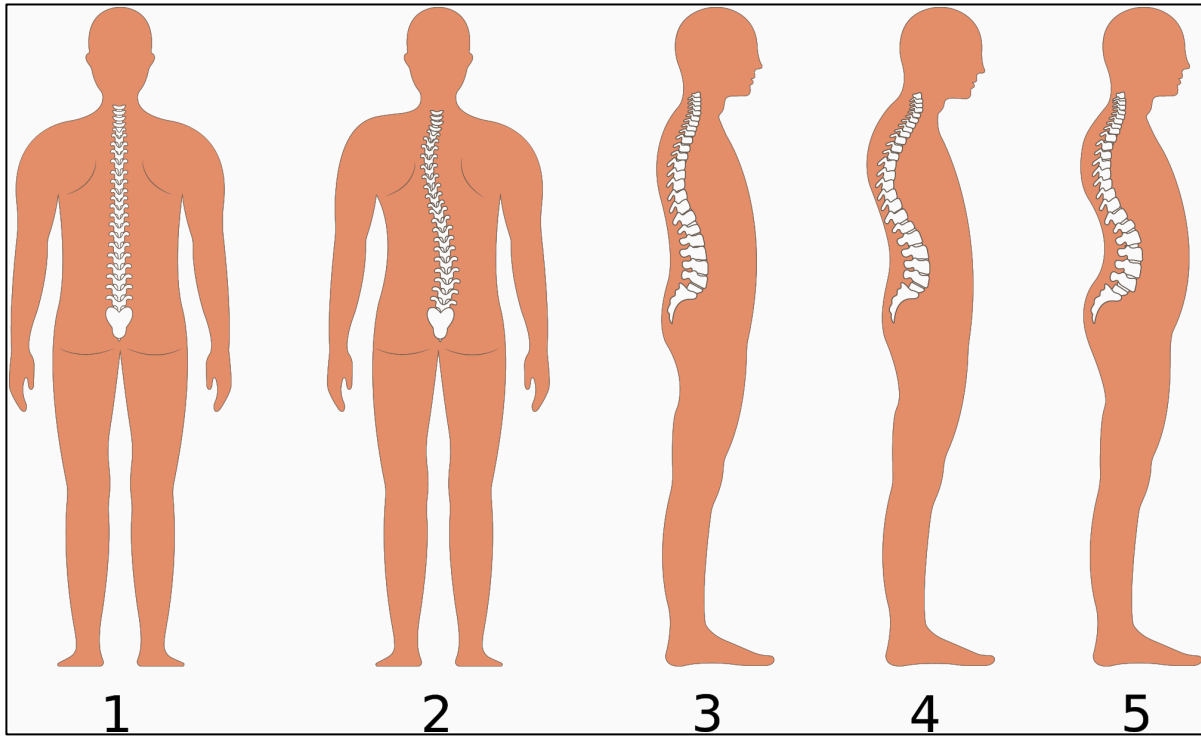


Illustration A

B. Sur l'illustration B ci-dessous figurent trois exemples d'un même type de fracture due à un accident. (6 pts)

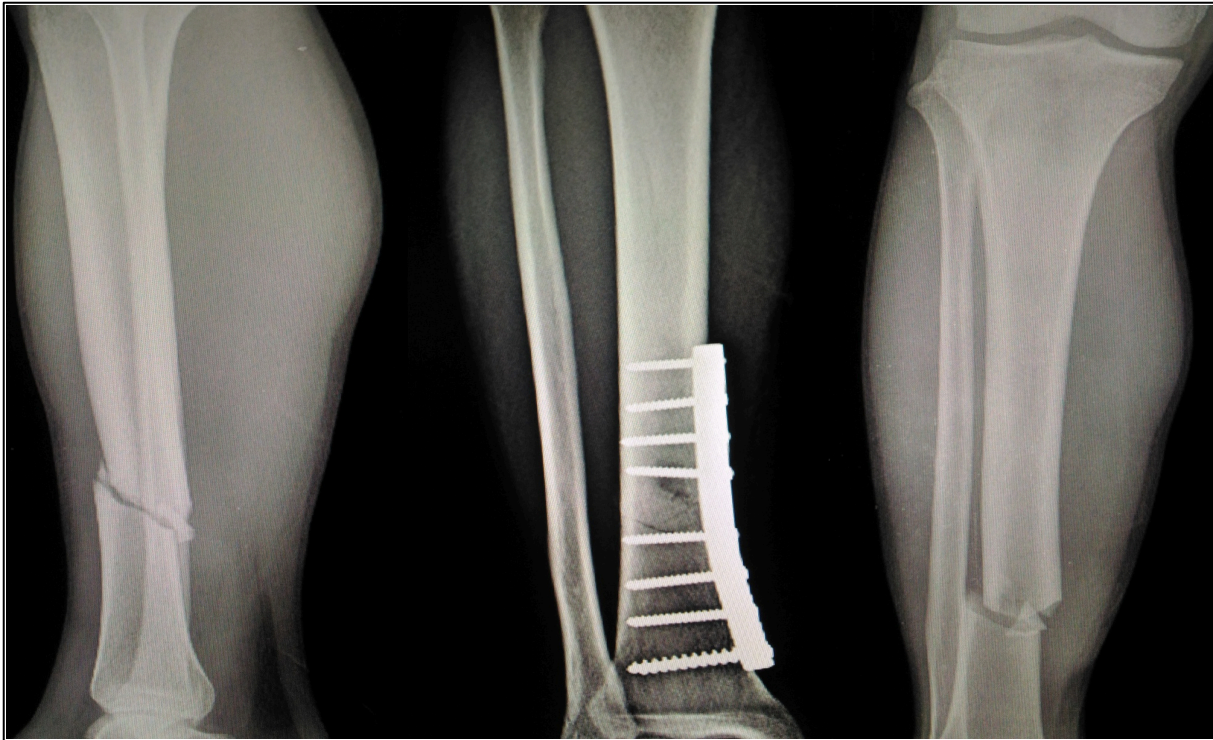


Illustration B

1. En observant la radiographie, nommez l'os fracturé et justifiez votre réponse à l'aide de sa localisation dans le membre inférieur. (2 pts)
2. De quel type de fracture s'agit-il ? Justifiez brièvement. (2 pts)
3. En vous basant sur la forme de la fracture, proposez une cause mécanique probable de l'accident et donnez un exemple de situation concrète d'accident. (2 pts)

III. Répondez aux questions courtes ci-dessous. (19 pts)

1. Comment s'appellent les fibres conjonctives qui ancrent solidement la membrane fibreuse entourant l'os dans le tissu osseux sous-jacent ? (1 pt)
2. Quelle est la proportion approximative de matière organique (osséine) et de sels minéraux dans la substance osseuse sèche ? (1 pt)
3. Comment s'appelle la petite structure osseuse indépendante située au-dessus du larynx et qui ne touche aucun autre os ? (1 pt)
4. Combien d'os environ compte le squelette d'un adulte, et pourquoi ce nombre est-il plus faible que chez le nouveau-né ? (2 pts)
5. Comment s'appelle la partie médiane (corps) d'un os long et comment s'appellent ses extrémités renflées ? (2 pts)
6. Comment s'appelle la membrane conjonctive qui recouvre l'os (sauf le cartilage articulaire) et quelle est sa fonction principale dans la croissance ? (2 pts)
7. Dans quel type de tissu se trouvent les cellules souches hématopoïétiques et quelle est leur fonction ? (2 pts)
8. Expliquez brièvement pourquoi une luxation non traitée rapidement peut être dangereuse. (2 pts)
9. Nommez les trois types de cartilage et donnez pour chacun un exemple de localisation. (6 pts)

IV. Légendes (4 pts)

Nommez les légendes correspondantes aux numéros de l'illustration C ci-dessous.

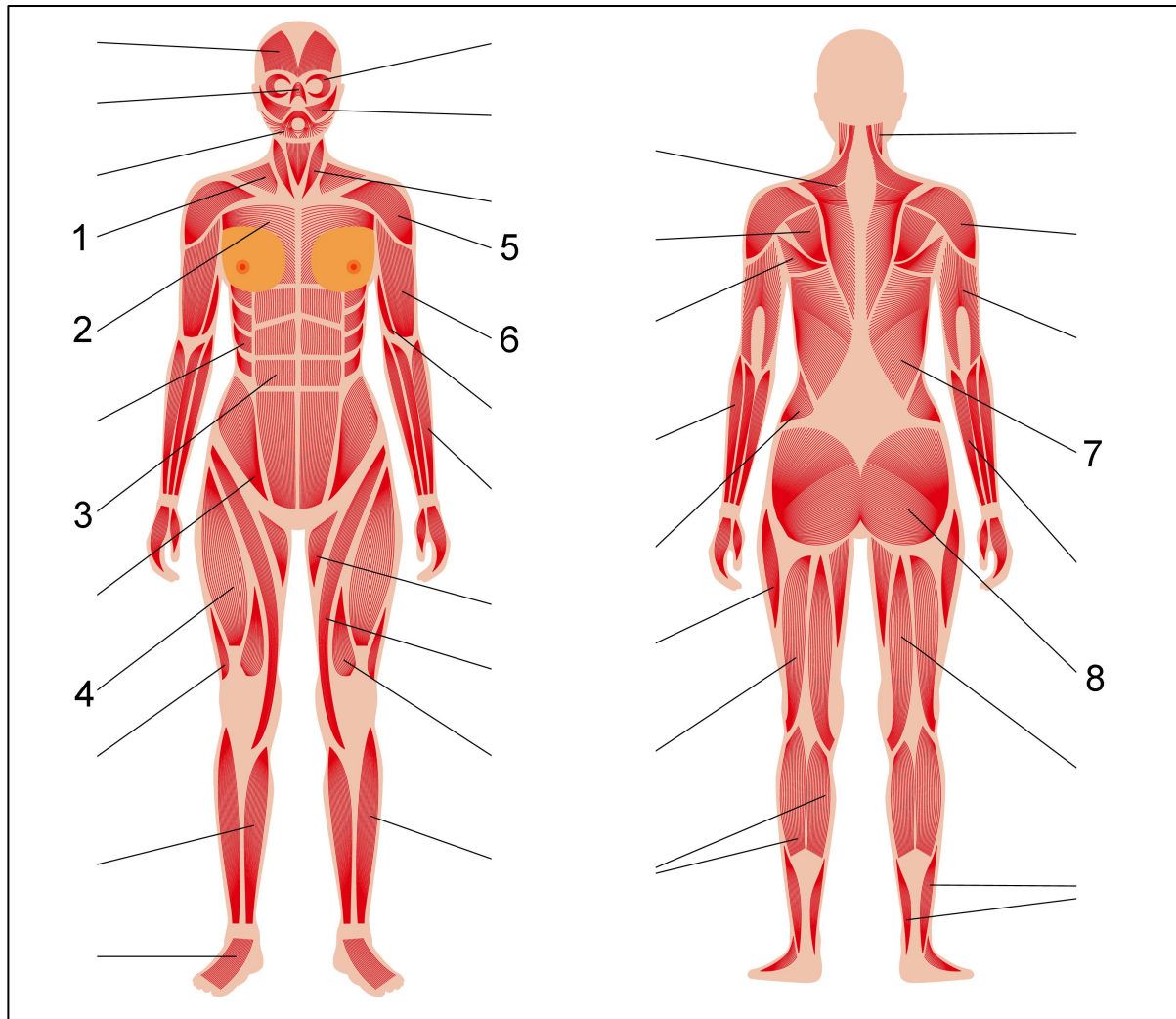


Illustration C

Problème 2 : Écologie

Total : 12 points
(24 pts, reportés à 12 pts)

Notez vos réponses sur la feuille de réponses ci-jointe.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (2 pts)

1. Quelle(s) affirmation(s) concernant le cycle de l'azote est(sont) correcte(s) ?
 - a) L'azote sous forme gazeux N_2 est facilement utilisable par les plantes ;
 - b) La fixation de l'azote consiste à transformer ce dernier en nitrate ;
 - c) Sans végétation, l'abondance de nitrate dans le sol cause un phénomène de lixiviation ;
 - d) L'azote est un composant essentiel des êtres vivants, se trouvant exclusivement dans les protéines.
2. Concernant les services écosystémiques, quelle(s) affirmation(s) est(sont) correcte(s) ?
 - a) Les services de régulation comprennent notamment la lutte contre l'érosion et le recyclage de la matière organique ;
 - b) Les services de soutien comprennent notamment la dépollution de l'air et le stockage de carbone ;
 - c) Les services d'approvisionnement comprennent notamment les habitats des espèces ;
 - d) Les services de culture comprennent notamment l'eau douce et les espaces verts.
3. Quelle(s) proposition(s) est(sont) correcte(s) concernant les cycles géochimiques ?
 - a) Les cycles biogéochimiques fonctionnent toujours de manière régulière ;
 - b) Les éléments chimiques circulent uniquement d'organisme à organisme ;
 - c) La stagnation dans les cycles biogéochimiques est principalement due au cycle sédimentaire ;
 - d) Les particules solides du cycle sédimentaire sont uniquement déversées dans les océans par les retombées atmosphériques.
4. Quelles sont les affirmations correctes en ce qui concerne la gestion durable des écosystèmes et l'ingénierie écologique ?
 - a) La sylviculture englobe des méthodes visant à obtenir, entre autres, un bénéfice économique ;
 - b) L'ingénierie écologique vise à détruire les écosystèmes pour maximiser les bénéfices économiques ;
 - c) La gestion durable des forêts met l'accent sur la surexploitation des écosystèmes forestiers ;
 - d) La gestion durable des forêts inclut la préservation de la biodiversité et la capacité de résilience écologique.

II. Question à développement (2 pts)

Dans un écosystème, une dynamique spatio-temporelle s'installe et aboutit à un relatif équilibre.

1. Spécifiez quels sont les éléments de cette dynamique. (1 pt)
2. Citez les deux catégories de phénomènes influençant cette dynamique et indiquez comment l'écosystème réagit à ces phénomènes. (1 pt)

III. Répondez aux questions relatives au cycle du carbone. (4 pts)

1. Citez les deux molécules à partir desquelles les êtres vivants se fournissent en carbone, notamment au départ des chaînes alimentaires. (1 pt)
2. Par rapport à une alimentation riche en viande, pourquoi un régime alimentaire favorisant davantage la consommation d'aliments végétaux est-il une plus-value pour l'environnement ? (1 pt)
3. Expliquez comment la concentration de CO₂ atmosphérique a évolué lors de la période actuelle (entre 1850 et aujourd'hui). Indiquez en quoi les événements ayant eu lieu durant le Carbonifère exercent une influence sur l'évolution de cette concentration. (2 pts)

IV. Définissez les concepts ci-dessous. Pour le dernier concept, illustrez votre définition par un exemple. (3 pts)

1. Nodosité (1 pt)
2. Lixiviation (1 pt)
3. Relation intraspécifique (à l'aide d'un exemple) (1 pt)

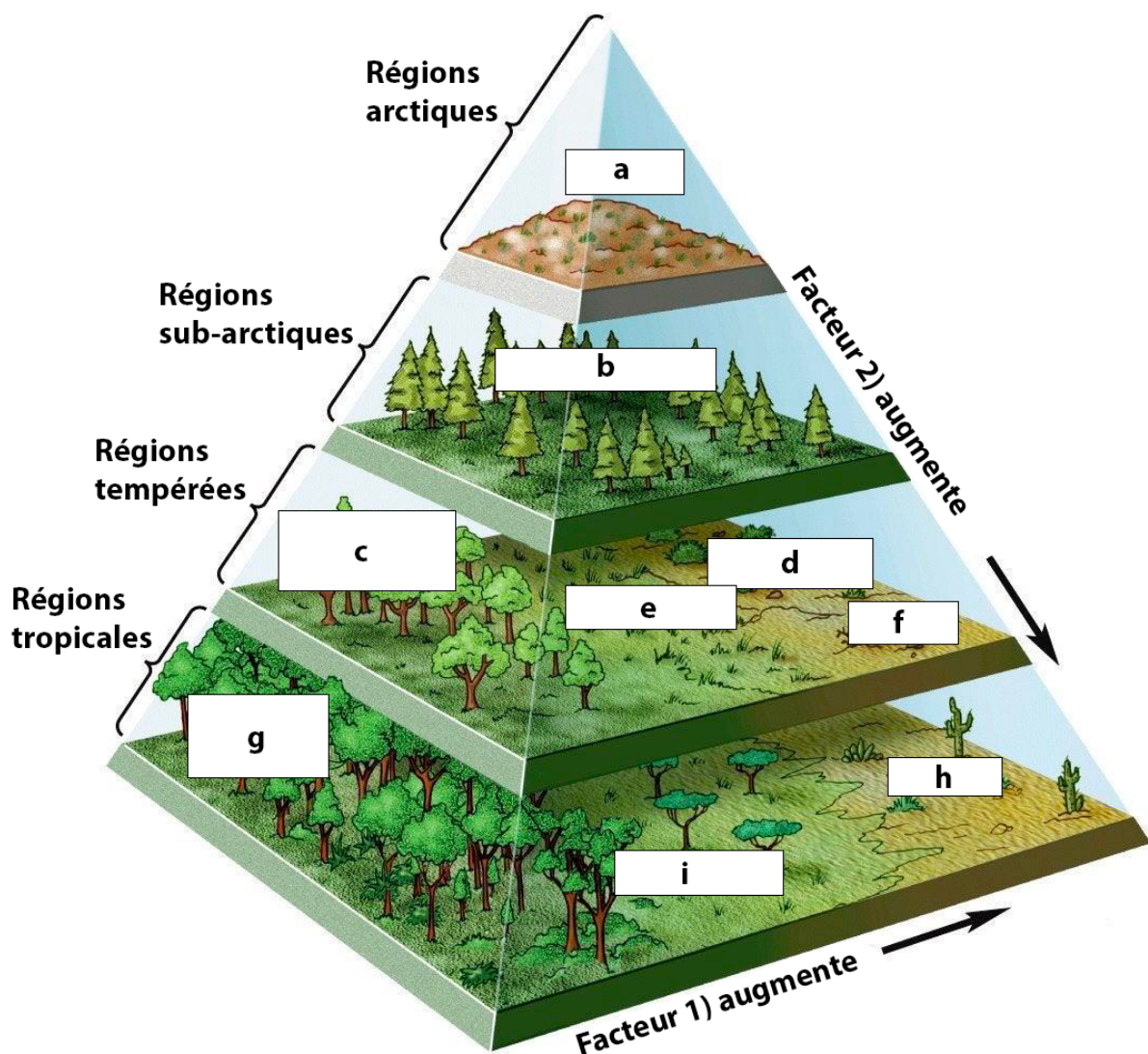
V. Répondez aux questions concernant les relations interspécifiques ci-dessous. (3 pts)

1. Comment le parasitisme est-il défini dans le contexte des relations interspécifiques et quelle est parfois la conséquence non souhaitée pour l'hôte parasité ? (1 pt)
2. Sur la feuille de réponse, connectez les relations interspécifiques (à gauche) avec les définitions (à droite). Aucune, une ou plusieurs relations peuvent partir et arriver de chaque côté. (2 pts)

VI. Interprétation de schéma (3 pts)

La figure ci-dessous présente un concept fondamental en écologie. Répondez aux questions associées à ce concept sur la feuille de réponse.

1. Indiquez ce qu'illustre cette figure.
Comment se nomment les facteurs 1) et 2) contribuant à établir la catégorisation que montre ce schéma ? (1 pt)
2. Pour les régions arctiques (polaires) et subarctiques (sous-polaires), nommez ce que représentent les lettres a) et b). (1 pt)
3. Pour les régions tempérées et tropicales, choisissez une lettre pour chacune de ces régions et nommez ce qu'elle représente. (1 pt)



VII. L'agriculteur Florent Grey se rend compte que ses cultures d'orge ont une faible productivité. Il fait appel à l'entreprise de monsieur Stefano Rdeum afin de remédier à ce problème. (4 pts)

a) Monsieur Rdeum doit expliquer à l'agriculteur que deux catégories de facteurs écologiques influencent la croissance de ses cultures.

Citez et définissez ces deux catégories puis indiquez deux exemples précis de facteurs pour chacune des deux catégories. (2 pts)

b) Expliquez le fonctionnement de la loi de Liebig afin d'aider Monsieur Grey à choisir la catégorie d'engrais qu'il lui faut pour ses cultures. (1 pt)

c) Quels conseils donneriez-vous concernant les quantités d'engrais à utiliser afin que Monsieur Grey en mette suffisamment mais pas en excès. Sur quelle loi vous appuyez-vous afin d'étayer vos conseils ? (1 pt)

VIII. Dessin à compléter et à commenter. (3 pts)

1. Sur la feuille de réponses, complétez le dessin commencé par Dylan. Il s'agit de légender les cases roses et de dessiner la catégorie manquante dans le carré bleu. (2,5 pts)

2. Les flèches jaunes de son dessin montrent malheureusement sans distinction les deux types de flux que l'on rencontre dans les écosystèmes. Indiquez lesquels. (0,5 pt)

Problème 3 : Digestion / Endocrinologie**Total : 12 points**
(24 pts, reportés à 12 pts)

Notez vos réponses sur les feuilles de réponses ci-jointes.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (2 pts)

1. Les villosités intestinales permettent :
 - a) De ralentir le transit ;
 - b) D'augmenter la surface d'absorption ;
 - c) De produire des hormones ;
 - d) De stocker les lipides.
2. Dans le pancréas :
 - a) On trouve principalement des cellules endocrines et un peu de cellules exocrines ;
 - b) A lieu la glycogénolyse, sous l'effet du glucagon ;
 - c) Se trouvent les cellules alpha (α) et les cellules bêta (β) ;
 - d) Les cellules bêta (β) synthétisent l'insuline.
3. La salive produite par les glandes salivaires permet principalement :
 - a) De digérer les protéines ;
 - b) De neutraliser l'acidité de l'estomac ;
 - c) D'humidifier les aliments et de commencer la digestion des sucres ;
 - d) D'absorber les vitamines.
4. Une alimentation riche en calcium :
 - a) Fait augmenter le taux de calcitonine, permettant au calcium d'être stocké dans les os ;
 - b) Permettra de bien minéraliser l'émail des dents ;
 - c) Conduit à une régulation de ce dernier par les hormones des glandes surrénales ;
 - d) Provoque sur une stimulation nerveuse afin que la concentration de calcium soit stabilisée.

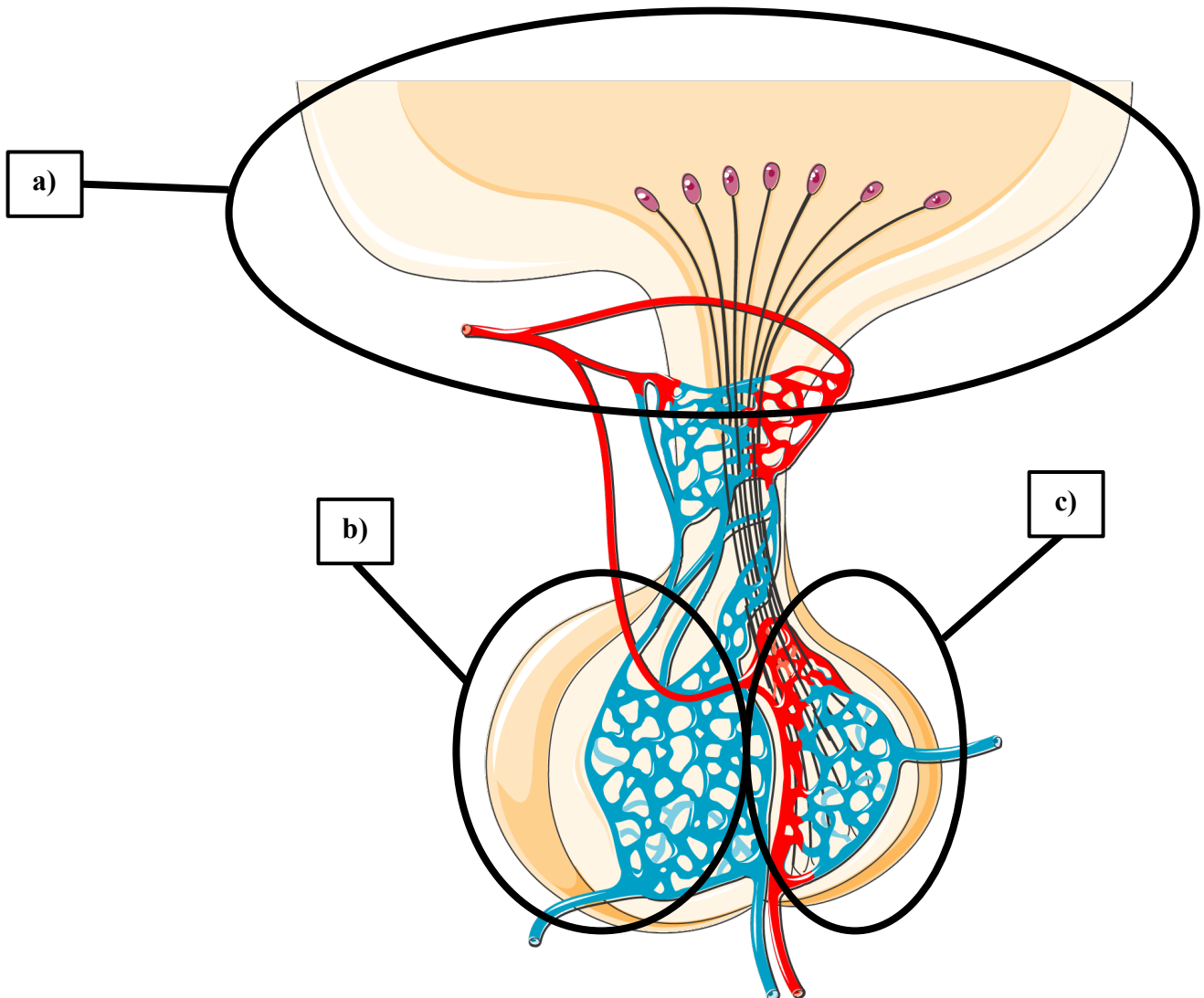
II. Question à développement (1,5 pts)

Décrivez deux rôles que le microbiote intestinal joue dans la digestion des aliments. (1 pt)

Indiquez également un des rôles du microbiote en dehors de sa fonction dans le système digestif. (0,5 pt)

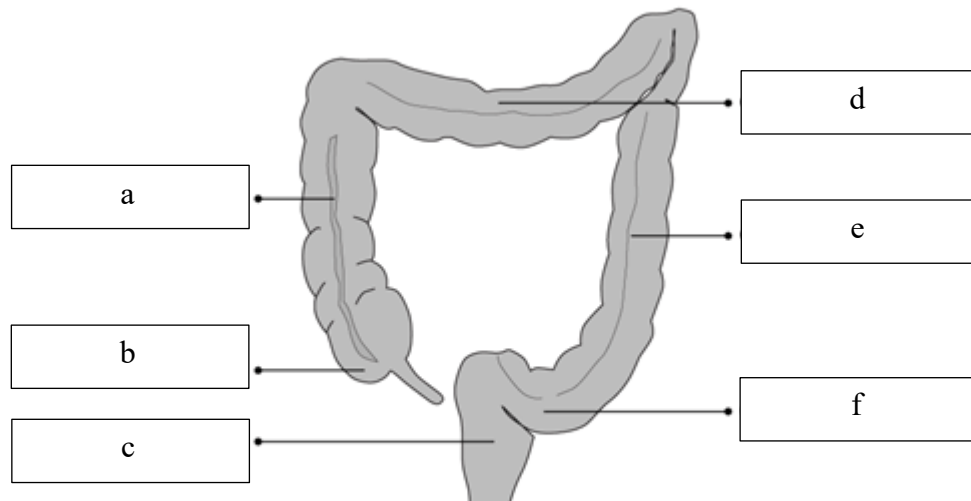
III. Analyse de schéma d'organes du système endocrinien (3,5 pts)

1. Nommez les légendes a), b) et c). (1,5 pt)
2. Expliquez comment l'organe a) est relié respectivement aux organes b) et c). (1 pt)
3. Citez une hormone libérée par chacun des deux organes b) et c). (1 pt)



IV. Questions en lien avec un schéma du système digestif (3 pts)

1. Complétez les légendes du schéma ci-dessous. (1,5 pt)



2. Choisissez 3 légendes et pour chacune d'entre elles donnez une caractéristique. (1,5 pt)

V. Donnez une définition complète des notions ci-dessous. (2 pts)

1. Hormone stéroïde (1 pt)

2. Péristaltisme (1 pt)

VI. Questions à réponses courtes sur le système digestif (3 pts)

1. Quel est le rôle de l'épiglotte ? (1 pt)

2. Quelle est la différence entre le chyme et le chyle ? (1 pt)

3. Citez deux parties de l'intestin grêle et indiquez brièvement le rôle principal de chacune. (1 pt)

VII. Étude de cas (3 pts)

Alexandra Molli est une patiente sans antécédent de 40 ans. Depuis peu, elle a du mal à se réveiller le matin. Aucun souci pour s'endormir en revanche.

Son endocrinologue, le docteur Fernando Crino lui propose de faire une prise de sang pour voir si tout est en ordre au niveau des concentrations d'hormones.

a) Quelle hormone, impliquée dans le rythme éveil-sommeil, suspectez-vous d'être en concentration insuffisante ? (0,5 pt)

b) Mis à part sur le rythme éveil-sommeil, quelle autre grande influence a l'hormone suspectée ? (0,5 pt)

Le docteur Crino, au travers de ses analyses, remarque que les niveaux d'hormones thyroïdiennes ne sont pas dans la normale. Il soupçonne une hyperthyroïdie.

c) Citez les deux hormones principales sécrétées par la glande thyroïde. (1 pt)

d) La glande thyroïde peut répondre à une stimulation hormonale. Citez deux autres glandes capables de répondre à ce même type de stimulation. (1 pt)

VIII. Réalisation d'un schéma (3,5 pts)

1. Schématisez la structure d'une dent humaine et placez 6 légendes sur votre schéma.

IX. Questions à développement (2,5 pts)

1. Le foie est un organe très utile au système digestif mais également au système endocrinien.

Décrivez l'emplacement du foie dans le corps humain et indiquez deux fonctions uniquement liées au système digestif. (1,5 pt)

2. Les glandes endocrines semblent fonctionner jusqu'à la mort. Cependant, il semblerait que le vieillissement puisse avoir des effets sur le système endocrinien. Indiquez comment. (1 pt)

Problème 4 : Entomologie**Total : 12 points**
(24 pts, reportés à 12 pts)

Notez vos réponses sur la feuille de réponses ci-jointe.

I. Répondez au questionnaire à choix multiples ci-dessous. Plusieurs réponses sont possibles. Le demi-point compte si tout est juste. (3 pts)

1. Concernant le système sensoriel des insectes, quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) ?
 - a) Les sensilles trichoïdes sont impliquées dans la mécanoréception ;
 - b) Les antennes sont principalement des organes olfactifs ;
 - c) Les insectes perçoivent uniquement les sons audibles par l'être humain ;
 - d) Les ocelles permettent de former une image détaillée.
2. À propos de la locomotion chez les insectes, quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) ?
 - a) Les insectes possèdent des muscles lisses et des muscles striés ;
 - b) Les muscles sont attachés à la face interne de la cuticule ;
 - c) La marche à six pattes assure une grande stabilité ;
 - d) Les larves à corps mou se déplacent principalement par vol.
3. À propos de l'ordre des Odonates, quelle(s) affirmation(s) est/sont correcte(s) ?
 - a) Les larves sont aquatiques ;
 - b) Les pattes sont adaptées principalement à la marche ;
 - c) Les pièces buccales sont de type broyeur ;
 - d) Les Odonates sont de bons indicateurs de la qualité de l'eau.
4. Quelle adaptation permet à certains insectes aquatiques de transporter une réserve d'air ?
 - a) Les branchies trachéennes ;
 - b) La diffusion cuticulaire ;
 - c) Le plastron d'air maintenu par des poils hydrofuges ;
 - d) L'hémolymphe riche en oxygène.
5. Quelle est la fonction principale des tubules de Malpighi ?
 - a) Digérer les protéines ;
 - b) Produire des enzymes salivaires ;
 - c) Filtrer les déchets métaboliques ;
 - d) Transporter l'oxygène.
6. Quel mécanisme correspond à la stridulation chez les insectes ?
 - a) La vibration de l'air expulsé par les spiracles ;
 - b) Le frottement de deux parties du corps l'une contre l'autre ;
 - c) Le battement rapide des ailes ;
 - d) La résonance de l'hémolymphe dans le thorax.

II. Répondez aux questions ci-dessous. (11,5 pts)

1. Chez les abeilles quelles sont les différences entre la reine et les ouvrières ? Citez 2 différences. Et comment s'appelle l'effet qui permet de déterminer leur caste ? (1,5 pt)
2. En quoi les caractéristiques anatomiques et physiologiques des insectes expliquent-elles leur succès évolutif et leur grande diversité écologique ? Citez trois caractéristiques. (1,5 pt)
3. Comment les insectes effectuent les échanges gazeux et grâce à quelle structure ? (1 pt)
4. Nommez le comportement d'un insecte qui :
 - a) effectue une action dont l'intensité sera augmentée par un flux d'air.
 - b) sera attiré par une odeur. (1 pt)
5. Citez 3 signaux différents que les insectes utilisent pour attirer les individus du sexe opposé. (1,5 pt)
6. Citez un ordre appartenant aux Ectognathes. (0,5 pt)
7. Expliquez les 3 types d'interactions entre les plantes et les insectes. (1,5 pt)
8. Citez 3 rôles de la cuticule. (1,5 pt)
9. Quels sont les 3 types de « vrais » organes visuels ? Pour chacun, citez également une caractéristique. (1,5 pt)

III. Répondez aux questions en lien avec les images ci-dessous. (9,5 pts)

1. À quel ordre appartient chacune des espèces sur les images ci-dessous ? (2 pts)

a)



b)



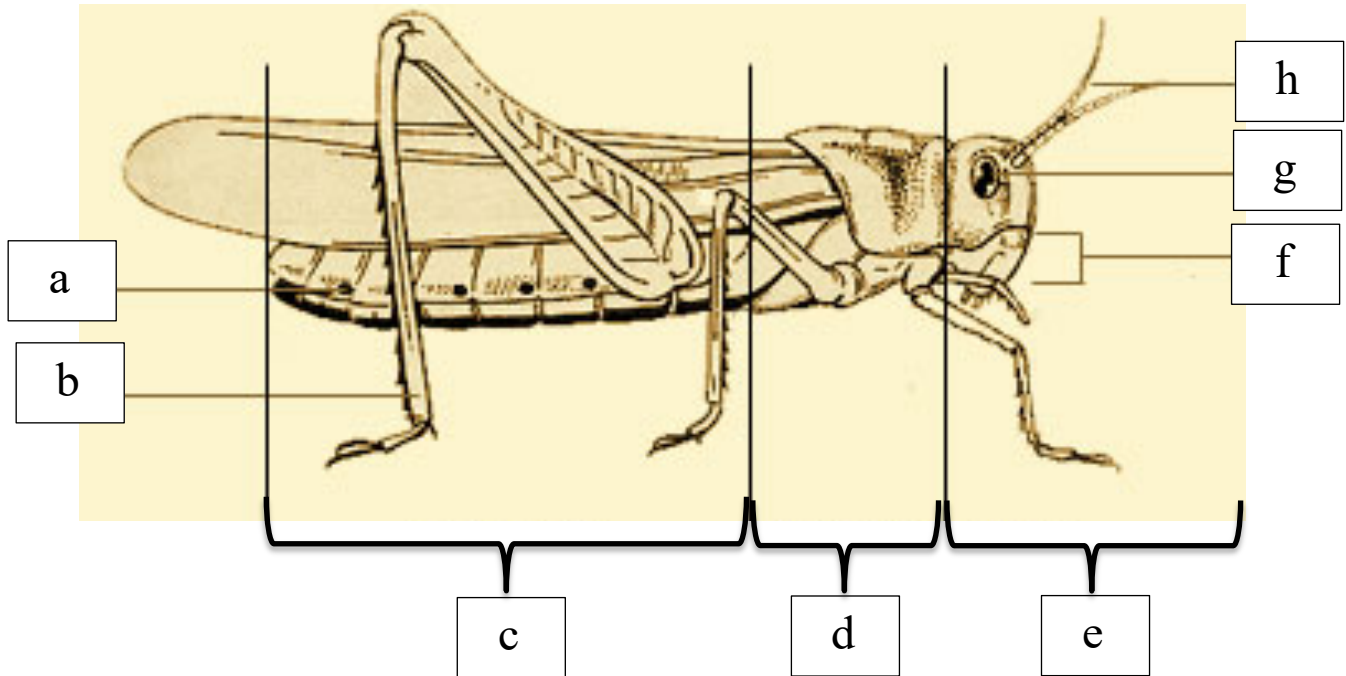
c)



d)



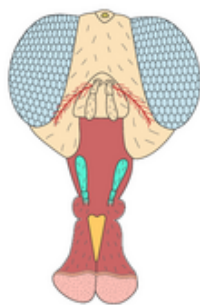
2. Complétez les légendes du schéma ci-dessous. (4 pts)



3. Indiquez le nombre de segments pour chacune des parties c, d et e du schéma ci-dessus. (1,5 pt)

4. Pour chaque schéma ci-dessous, indiquez :

- le type de pièces buccales
- un exemple d'insectes qui les possède. (2 pts)



A



B